

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 10 月 20 日 (20.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/098836 A1

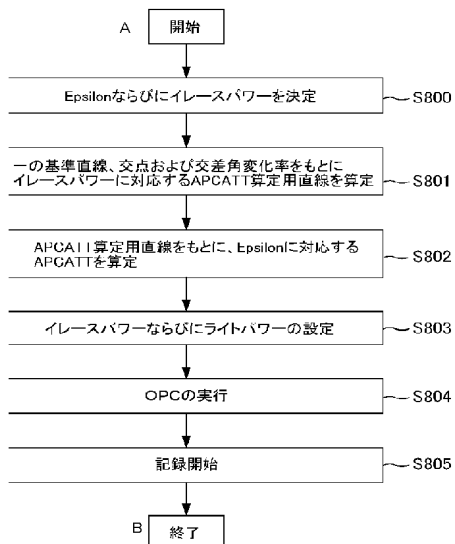
- (51) 国際特許分類: G11B 7/125, 7/0045
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006502
- (22) 国際出願日: 2005 年 4 月 1 日 (01.04.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-115954 2004 年 4 月 9 日 (09.04.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 田之上 勝也

- (TANOUE, Katsuya) [JP/JP]; 〒5010441 岐阜県本巣郡北方町曲路 2-6 1-5 Gifu (JP). 池上 健一 (IKEGAMI, Kenichi) [JP/JP]; 〒4928173 愛知県稲沢市北市場町立部 7 3 1-3 Aichi (JP). 山川 尚哉 (YAMAKAWA, Naoya) [JP/JP]; 〒5030532 岐阜県海津市南濃町駒野 6 8 4-1 Gifu (JP).
- (74) 代理人: 一色国際特許業務法人 (ISSHIKI & CO.); 〒1050004 東京都港区新橋 2 丁目 1 2 番 7 号 労金新橋ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: LASER PULSE CONTROL CIRCUIT

(54) 発明の名称: レーザパルス制御回路



A... START
 S800... DECIDE EPSILON AND ERASE POWER
 S801... CALCULATE STRAIGHT LINE FOR CALCULATING APCATT CORRESPONDING TO ERASE POWER IN ACCORDANCE WITH A REFERENCE STRAIGHT LINE, INTERSECTING POINT, AND INTERSECTING ANGLE CHANGE RATIO
 S802... CALCULATE APCATT CORRESPONDING EPSILON IN ACCORDANCE WITH STRAIGHT LINE FOR CALCULATING APCATT
 S803... SET ERASE POWER AND WRITE POWER
 S804... EXECUTE OPC
 S805... RECORDING START
 B... END

(57) Abstract: [PROBLEMS] To appropriately execute Epsilon adjustment. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] When a laser element is driven by a laser pulse having a first and a second light emission level, a laser pulse control circuit sets the first and the second light emission level according to a predetermined ratio of the first light emission level against the second light emission level. The relationship between an operation amount for causing the second light emission level setting unit to adjust the second light emission level based on the first light emission level and a reciprocal of the ratio is a straight line inevitably passing through a certain point when it is at an arbitrary first light emission level and the inclination of the straight line is proportional to a predetermined first light emission level. According to this regularity, the first light emission level according to an optical disc and the operation amount correlated to a reciprocal of the ratio are calculated and the second light emission level setting unit is caused to set the second light emission level in accordance with the operation amount calculated.

(57) 要約: 【課題】 Epsilon 調整を適切に行う。【解決手段】 第 1 および第 2 の発光レベルを有するレーザパルスによってレーザ素子が駆動される場合、第 2 の発光レベルに対する第 1 の発光レベルの所定比率に応じた第 1 および第 2 の発光レベルの設定を行わせるレーザパルス制御回路であって、第 1 の発光レベルを基準とした、第 2 の発光レベル設定部に対して第 2 の発光レベルの調整を行わせるための操作量と比率の逆数との関係が、任意の第 1 の発光レベルの場合に必ずある一点を通過する直線であり、かつ、直線の傾きが所定の第 1 の発光レベルに比例する、との規則性に基づいて、光ディスクに応じた第 1 の発光レベルおよび比率の逆数に対応づけられた操作量を算定し、第 2 の発光レベル設定部に対して算定した操作量に応じた第 2 の発光レベルの設定を行わせる。

WO 2005/098836 A1



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

レーザパルス制御回路

技術分野

[0001] 本発明は、レーザパルス制御回路に関する。

背景技術

[0002] 書き換えが可能な光ディスクとして、相変化光ディスク(CD-RW、DVD±RW、DVD-RAMなど)が普及している。相変化光ディスクでは、ある一定以上のレーザパワーとなるレーザ光が記録層に照射された後、急激に冷却されると非結晶状態となる。また、非結晶状態を形成する場合のレーザパワーよりも低いレーザパワーとなるレーザ光が記録層に照射された後、緩やかに冷却されると結晶状態となる。

[0003] このように、相変化光ディスクでは、2種類のレーザパワーを使い分けることで、記録面に情報を記録することができる。相変化光ディスクの規格上では、非結晶状態を形成する場合のレーザパワーを光ディスクへの情報を記録するためのレーザパワー(以下、ライトパワーPW)とし、結晶状態を形成する場合のレーザパワーを光ディスクに記録された情報を消去するためのレーザパワー(以下、イレースパワーPE)とする。また、通常では、イレースパワーPEよりも低いバイアスパワーPBを含めた3値のパワーレベルから成るレーザパルスによって記録が行われる。

[0004] 相変化光ディスクへの記録・再生を行う光ディスク装置は、例えば、レーザダイオード(以下、LD(Laser Diode))、フロントモニタダイオード(以下、FMD(Front Monitor Diode))、LD駆動回路などを有する光ピックアップと、光ディスク駆動用アナログ信号処理(RF/HF信号の増幅、AGC(Automatic Gain Control)、APC(Automatic Power Control)、サーボ制御信号の生成など)を行うアナログ信号処理回路と、光ディスク駆動用デジタル信号処理(エンコード／デコード、デジタルサーボなど)を行うデジタル信号処理回路と、が組み合わされて構成される。

[0005] なお、アナログ信号処理回路は、特に、ライトパワーPWを設定するための電圧制御信号VWDCを生成してLD駆動回路に供給するライトパワー設定部、イレースパワーPEを設定するための電圧制御信号VEDCを生成してLD駆動回路に供給するイ

レースパワー設定部、バイアスパワーPBを設定するための電圧制御信号VBDCを生成してLD駆動回路に供給するバイアスパワー設定部を有する。よって、LD駆動回路は、電圧制御信号VWDC、VEDC、VBDCに応じた3値のパワーレベルから成るレーザパルスによってLDを駆動するのである。また、デジタル信号処理回路は、特に、ライトパワー設定部ならびにイレースパワー設定部を制御対象としたレーザパルス制御回路を構成する。

[0006] このレーザパルス制御回路は、実際の記録が開始される前に、ライトパワー設定部ならびにイレースパワー設定部に対する制御を通じて、ライトパワーPWに対するイレースパワーPEの比率(PE/PW)であるEpsilonの調整を行う。なお、このEpsilon調整の目的は、ライトパワーPWおよびイレースパワーPEを、メディアの材質や記録速度等といったメディア固有の条件や、周囲の環境条件(温度など)に合った適切なパワーレベルに設定することにある。

[0007] 図10は、従来のレーザパルス制御回路によるEpsilon調整を説明するフローチャートである。

[0008] まず、複数台の実験用光ディスク装置から得られる実験データを用いて、所定のEpsilonを設定したときのFMDにおける適切な受光レベル(以下、FMD目標値)が、統計的に予め求められている場合とする。そして、従来のレーザパルス制御回路は、相変化光ディスク上に設けられたPCA(Power Calibration Area)に対して試し書きを行うOPC(Optimum Power Control)処理を開始する前に、今回の記録で設定すべきEpsilon(以下、Epsilon推奨値)ならびにイレースパワーPEを決定する。なお、このとき、Epsilon推奨値に対応するFMD目標値も併せて決定される(S1000)。

[0009] つぎに、ライトパワーPWを段階的に上げていくとともに(S1001)、その都度、FMDで観測された所定期間あたりの受光レベルの平均値(以下、FMD観測値)を、LPF(Low Pass Filter)などを介して取得していく(S1002)。この際、FMD観測値がFMD目標値を超えない場合には(S1003:NO)、ライトパワーPWの次なる段階的な調整が行われる。一方、FMD観測値がFMD目標値を初めて超える場合(S1003:YES)、そのときのライトパワーPWが、今回設定すべきEpsilon推奨値ならびにイレースパワーPEに対するライトパワーPWとなる(S1004)。

[0010] よって、以上のように決定されたイレースパワーPEならびにライトパワーPWによるレーザパルスに対してマルチパルス変調が施された後、OPC処理が実施され(S1005)、ひいては、実際の記録データによる記録が開始されるのである(S1006)。

[0011] このように、従来のレーザパルス制御回路は、Epsilon調整の際に、例えば、以下に示す特許文献1に開示されたレーザパルスのレベル調整のように、FMD観測値を用いてライトパワーPWの段階的な調整を何回も繰り返し行っていた。

特許文献1:特開2001-34987号公報

[0012] <関連出願の相互参照>

この出願は、2004年4月9日に出願した日本特許出願2004-115954に基づいて優先権を主張し、その内容を本願に援用する。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0013] ところで、従来のレーザパルス制御回路は、図10に示したように、Epsilon推奨値に応じたライトパワーPWならびにイレースパワーPEのパワーレベルの設定がなされるまでに、FMD観測値の取得や、FMD観測値に基づいたライトパワーPWの段階的な調整を何回も繰り返し行うことになる。

[0014] このため、OPC処理が開始されるまでに多くの時間を必要とし、ひいては、実際の記録開始が遅れるという課題があった。また、FMDの精度の影響を何回も受けることによって、ライトパワーPWが期待したパワーレベルに設定されず、Epsilon調整の精度が低下する恐れがあった。

課題を解決するための手段

[0015] 前述した課題を解決するための主たる本発明は、光ディスクに記録された情報を消去するためのレーザ素子の第1の発光レベルを設定する第1の発光レベル設定部と、前記光ディスクへ情報を記録するための前記レーザ素子の第2の発光レベルを設定する第2の発光レベル設定部と、を有する制御ユニットと接続され、前記第1および前記第2の発光レベルを有するレーザパルスによって前記レーザ素子が駆動される場合、前記第2の発光レベルに対する前記第1の発光レベルの所定の比率に応じた前記第1および前記第2の発光レベルの設定を、前記第1および前記第2の発光レ

ベル設定部に対して行わせるレーザパルス制御回路であって、前記第1の発光レベルを基準とした、前記第2の発光レベル設定部に対して前記第2の発光レベルの調整を行わせるための操作量と前記比率の逆数との関係が、所定の前記第1の発光レベルの場合に必ずある一点を通過する直線であり、かつ、前記直線と所定の基準直線との間の交差角が前記所定の第1の発光レベルに比例する、との規則性に基づいて、前記光ディスクに応じた前記第1の発光レベルおよび前記比率の逆数に対応づけられた前記操作量を算定し、前記第2の発光レベル設定部に対して前記算定した操作量に応じた前記第2の発光レベルの設定を行わせること、とする。

発明の効果

- [0016] 本発明によれば、Epsilon調整を適切に行うレーザパルス制御回路を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の一実施形態に係る光ディスクシステムの全体構成を説明する図である。
- [図2]1/EpsilonとAPCATTの関係を説明する図である。
- [図3]本発明の一実施形態に係る基準直線の取得方法を説明するための図である。
- [図4]本発明の一実施形態に係る基準直線の取得方法を説明するフローチャートである。
- [図5]本発明の一実施形態に係る交点ならびに交差角変化率の取得方法を説明するための図である。
- [図6]本発明の一実施形態に係る交点ならびに交差角変化率の取得方法を説明するフローチャートである。
- [図7]本発明の一実施形態に係るレーザパルス制御回路によるEpsilon調整を説明するための図である。
- [図8]本発明の一実施形態に係るレーザパルス制御回路のEpsilon調整を説明するフローチャートである。
- [図9]マルチパルス変調方式を採用したレーザパルスの波形図である。
- [図10]従来のEpsilon調整を説明するフローチャートである。

符号の説明

[0018] 100 光ディスク／200 光ピックアップ／300 デジタル信号処理回路／30 CPU
／31 メモリ／32 エンコーダ／321 符号化処理部／322 ライトストラテジ部／33
デコーダ／400 アナログ信号処理回路／40、43 サンプル・ホールド部／41、4
4 APC処理部／42 バイアスパワー設定部／45 イレースパワー設定部／46 ラ
イトパワー設定部／461 アッテネータ／462 増幅器／47 スイッチ／48 RFアン
プ／500 ホストコンピュータ／600 光ディスク装置

発明を実施するための最良の形態

[0019] <システム構成>

図1は、本発明の一実施形態にかかるレーザパルス制御回路を含めた光ディスク装置600の全体構成を示す図である。なお、本実施形態において対象とする光ディスク100は、書き換えが可能な相変化光ディスク(CD-RW、DVD±RW、DVD-RAMなど)とする。

[0020] 光ディスク装置600は、光ピックアップ200、デジタル信号処理回路300、アナログ信号処理回路400、によって主に構成される。なお、光ディスク装置600は、外部のホストコンピュータ500と通信可能に接続されることとする。

[0021] === 光ピックアップ ===

光ピックアップ200は、LD(Laser Diode)20、FMD(Front Monitor Diode)21、PD(Photo Detector)23、LD駆動回路24、その他、光学レンズやサーボ用アクチュエータなど(いずれも不図示)を備える。

[0022] LD20は、LD駆動回路24から供給される駆動電流ILDに基づいて、光ディスク100への記録・再生を行うためのレーザ光を出射する半導体レーザ素子である。ここで、光ディスク100として相変化光ディスクを採用するため、LD20を駆動する場合には、マルチパルス変調方式が施されたレーザパルス(以下、マルチパルス変調パターンと称する。)が通常用いられる。なお、マルチパルス変調パターンのようなレーザパルスパターンは、ライトストラテジと通称される。

[0023] ここで、マルチパルス変調パターンの一例を、図9に示す。マルチパルス変調パターンは、光ディスク100に記録された情報を消去するためのイレースパワーPE(『第1

の発光レベル』)、光ディスク100へ情報を記録するためのライトパワーPW(『第2の発光レベル』)およびバイアスパワーPBの3値のパワーレベルから成る。

- [0024] すなわち、光ディスク100上に記録マークを形成しないスペース区間では、イレースパワーPEのレーザ光がLD20から出射され、光ディスク100上に記録マークを形成するマーク区間では、ライトパワーPW(ピークレベル)とバイアスパワーPB(ボトムレベル)の間で振幅させたパルス列のレーザ光がLD20から出射される。このマルチパルス変調方式によれば、マーク区間中においてバイアスパワーPBとなる区間が冷却区間となって、熱分布の均一化が図られる。
- [0025] FMD21は、LD20から光ディスク10に対して出射されたレーザ光を受光して、この受光光量に比例した受光電流IFMDを生成する。この受光電流IFMDは、LD20の発光パワーに比例する。このため、FMD21は、LD20の発光パワーを観測するための受光素子といえる。なお、FMD21で生成された受光電流IFMDは、I/V変換器(不図示)を介して受光電圧VFMDに変換されて、S/H部40、43に供給されることとする。
- [0026] PD23は、光ディスク100に記録された情報を再生する場合にLD20から出射されたレーザ光について、その光ディスク100からの反射光を受光して、この受光光量に比例した受光電流IPDを生成するものである。なお、PD23で生成された受光電流IPDは、I/V変換器(不図示)を介して受光電圧VPDに変換されて、RFアンプ48に供給される。
- [0027] LD駆動回路24は、スイッチ47から供給される変調信号Vmodに基づいて、その変調信号Vmodに応じた駆動電流ILDを生成する。そして、LD駆動回路24は、その駆動電流ILDによってLD20を駆動するのである。
- [0028] なお、光ディスク再生の場合、バイアスパワー設定部42からの制御信号VBDCのみに基づいた変調信号Vmodがスイッチ47を介してLD駆動回路24に供給される。

また、光ディスク記録の場合、バイアスパワー設定部42から出力される制御信号VBDCと、イレースパワー設定部45から出力される制御信号VEDCと、ライトパワー設定部46から出力される制御信号VWDCと、がスイッチ47において合成され、その結

果、所定のパターンを形成した変調信号VmodがLD駆動回路24に供給される。

[0029] === デジタル信号処理回路 ===

デジタル信号処理回路300は、光ディスク駆動用デジタル信号処理(デジタルサーボ、エンコード/デコードなど)を行う集積回路である。なお、本発明の一実施形態にかかるレーザパルス制御回路は、デジタル信号処理回路300として実施されることとする。なお、デジタル信号処理回路300が有するデジタルサーボやエンコード/デコードなどの各機能をそれぞれ別々の1チップとして実施してもよい。つまり、本発明の一実施形態にかかるレーザパルス制御回路を単独で1チップとして実施してもよい。

[0030] CPU30は、デジタル信号処理回路300全般、ひいては、光ディスク装置600全般のシステム制御を司るものである。CPU30が備える各機能は、ファームウェア(プログラム)として実施されており、CPU30がアクセス可能なメモリ31に格納される。なお、CPU30が備える各機能は、ハードウェア(回路)として実現されてもよい。また、CPU30以外にも、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータなどを採用してもよい。

[0031] CPU30は、特に、光ディスクへの記録に際してOPC処理が開始される前に、光ディスク100固有の条件(記録速度、材質など)に合った適切なEpsilon調整を行うため、APC(Automatic Power Control)処理部41、44およびアッテネータ461を、適宜なタイミングで稼働させるべく、つぎのような処理を行う。

[0032] まず、CPU30は、Epsilon調整の前処理として、光ディスク100上に予め記録された光ディスク100の識別データを再生する際には、APC処理部41に対して、LD20の発光レベルを、所定のリードパワー(バイアスパワーPBと同様)に設定するための基準値Bを指定する。なお、CPU30が取り扱う基準値Bはデジタル値である。このため、CPU30からAPC処理部41に対して基準値Bを指定する際には、CPU30からの基準値B(デジタル値)をD/A変換したアナログ値が、APC処理部41に供給される。

[0033] つぎに、CPU30は、Epsilon調整時に、APC処理部41に対して、マルチパルス変調パターンのマーク区間の中でのバイアスパワーPBを設定させるための操作量として基準値Bを指定する。この場合であっても、CPU30からAPC処理部41に対して基準値Bを指定する際には、CPU30からの基準値B(デジタル値)をD/A変換した

アナログ値が、APC処理部41に供給される。

- [0034] また、CPU30は、Epsilon調整時に、APC処理部44に対して、マルチパルス変調パターンのスペース区間中のイレースパワーPEを設定するための操作量として、基準値Eを指定する。この場合であっても、CPU30からAPC処理部44に対して基準値Eを指定する際には、CPU30からの基準値E(デジタル値)をD/A変換したアナログ値が、APC処理部44に供給される。
- [0035] さらに、CPU30は、Epsilon調整時に、アッテネータ461に対して、マルチパルス変調パターンのマーク区間の中のライトパワーPWを設定させるための操作量として、減衰率ATTを指定する。この場合も、CPU30からアッテネータ461に対して減衰率ATTを指定する際には、CPU30からの減衰率ATT(デジタル値)をD/A変換したアナログ値が、アッテネータ461に供給される。
- [0036] メモリ31は、CPU30が実行するプログラムやそのプログラムが使用するデータを常時記憶しておくため、EEPROMなどの不揮発性メモリを採用する。
- [0037] なお、メモリ31は、詳細は後述するが、本発明にかかるEpsilon調整でAPCATT算定用直線(『直線』)を決定する際に用いるデータとして、イレースパワーPEが7.0 mWの場合での、減衰率ATTと $1/\text{Epsilon}$ (Epsilonの逆数)とを対応づけた第1の基準直線、または、イレースパワーPEが10.0mWの場合での、減衰率ATTと $1/\text{Epsilon}$ (Epsilonの逆数)とを対応づけた第2の基準直線のいずれか一方と、交点(X0、Y0)と、交差角変化率 $\Delta \theta$ と、を予め記憶しておく。このことによって、Epsilon調整が行われる都度、外部装置(例えば、ホストコンピュータ500など)からこれらのデータを転送させる必要がなくなるので、Epsilon調整の高速化が図れることになる。
- [0038] また、メモリ31は、光ディスク100の識別データと対応づけられたEpsilon推奨値やイレースパワーPEを設定するための基準値Eを予め記憶しておく。このことによって、Epsilon調整において基準となるEpsilonならびにイレースパワーPEを決定する際には、従来の場合のように、光ディスク100上にプリフォーマットとして予め規定されるEpsilon推奨値などの記録管理情報を読み出し、さらには、その記録管理情報全てに対して所定の復号化処理を施す必要がなくなる。この結果、Epsilonを決定する際の手間が省けるため、Epsilon調整の高速化が図れることになる。

[0039] エンコーダ32は、符号化処理部321、ライトストラテジ部322を有する。

符号化処理部321は、光ディスク記録の場合に、ホストコンピュータ500から供給される記録データ(画像データ、音声データ、映像データなど)に対して、光ディスク100に応じた所定の符号化処理を行う。

ライトストラテジ部322は、符号化処理部321によって所定の符号化処理が施された記録データ(以下、符号化データ)に基づいて変調スイッチ信号Smodを生成し、この変調スイッチ信号Smodをスイッチ47に供給する。この結果、変調スイッチ信号Smodに基づくスイッチ47の切替動作によって変調信号Vmodが生成され、マルチパルス変調パターンによってLD20が駆動されることとなる。

[0040] デコーダ33は、光ディスク再生の場合に、光ディスク100から再生されたRF信号に対して所定の復号化処理を行う。この復号化処理が施されたデータ(以下、再生データ)は、ホストコンピュータ500に供給される。また、デコーダ33は、光ディスク100から再生されたATIP情報(CD-RWメディアの場合)もしくはウォブリング情報(DVD±RWメディアの場合)から、光ディスク100の識別データを抽出するための所定の復号化処理を行う。この結果、光ディスク100の識別データが復号化されて、CPU30に対して供給される。

[0041] === アナログ信号処理回路 ===

アナログ信号処理回路400は、RF/HF信号の増幅、AGC(Automatic Gain Control)、APC(Automatic Power Control)、サーボ制御信号の生成など、光ディスク駆動用アナログ信号処理を行うものである。なお、アナログ信号処理回路400は、本発明にかかる制御ユニットの一実施形態であり、デジタル信号処理回路300と接続されて実施される。

[0042] S/H(Sample Hold)部40は、光ディスク再生の場合や、光ディスク記録の場合で、マルチパルス変調パターンのマーク区間におけるバイアスパワーPBを設定するとき、所定のサンプリング期間分、FMD21を介して生成された受光電圧VFMDをサンプル・ホールドする。このとき、サンプル・ホールドされた信号のことを、BSHO信号と称することとする。このBSHO信号は、APC処理部41に対して供給される。

[0043] S/H(Sample Hold)部43は、光ディスク記録の場合で、マルチパルス変調パター

ンのスペース区間におけるイレースパワーPEを設定するとき、所定のサンプリング期間、FMD21を介して生成された受光電圧VFMDをサンプル・ホールドする。このとき、サンプル・ホールドされた信号のことを、WSHO信号と称することとする。このWSHO信号もまた、APC処理部44に対して供給される。

[0044] APC処理部41は、S/H部40においてサンプル・ホールドされたRSHO信号のレベルと、CPU30からD/A変換を介して供給された基準値Bと、の偏差に応じた差分電圧を求める。そして、APC処理部41は、この差分電圧を減少させるようAPCを実行するのである。

[0045] APC処理部44もまた同様に、S/H部43においてサンプル・ホールドされたWSHO信号のレベルと、CPU30からD/A変換を介して供給された基準値Eと、の偏差に応じた差分電圧を求める。そして、APC処理部44は、この差分電圧を減少させるようAPCを実行するのである。

[0046] バイアスパワー設定部42は、APC処理部41からのAPC出力に基づいて、バイアスパワーPBを基準値Bに応じたパワーレベルに設定するための電圧制御信号VBDCを生成する。この電圧制御信号VBDCは、スイッチ47の切替動作によって選択されたとき、LD駆動回路24に供給される。

[0047] イレースパワー設定部45は、APC処理部44からのAPC出力に基づいてイレースパワーPEを基準値Eに応じたパワーレベルに設定するための電圧制御信号VEDCを生成する。この電圧制御信号VEDCは、スイッチ47の切替動作によって選択されたとき、LD駆動回路24に供給される。

[0048] ライトパワー設定部46は、CPU30からD/A変換を介して供給されるアッテネータ461の減衰率ATTと、増幅器462の予め定められた固定増幅率と、によって定まるレベルシフト量であるAPCATT(dB)に基づいて、イレースパワー設定部45からの電圧制御信号VEDCをレベルシフトする。この電圧制御信号VEDCをレベルシフトさせたものが、ライトパワーPWをAPCATTに応じたパワーレベルに設定するための電圧制御信号VWDCとなる。この電圧制御信号VWDCは、スイッチ47の切替動作によって選択されたとき、LD駆動回路24に供給される。

[0049] RFアンプ48は、PD23を介して生成された受光電圧VPDを、所定増幅率分増幅

することでRF信号を生成するものである。また、RFアンプ48は、光ディスク100の識別データを含むATIP情報(CD-RWメディアの場合)もしくはウォブリング情報(DVD±RWメディアの場合)を生成する。なお、RF信号やATIP情報／ウォブリング情報は、デコーダ33に供給される。

[0050] 以上、アナログ信号処理回路400の一実施形態について説明したが、例えば、ライトパワー設定部46は、制御電圧信号VEDCをレベルシフトする一つの可変利得増幅器のみで構成されてもよい。この場合、CPU30は、ライトパワー設定部46に対して、前述の可変利得増幅器におけるレベルシフト量を指定することとなる。

[0051] <EpsilonとAPCATTの関係>

図2を用いて、本発明にかかるEpsilon調整を考案する際に着眼した、イレースパワーPEを基準とする、EpsilonとAPCATTとの間に成立する関係について説明する。

[0052] 図2の(a)～(d)に示すように、如何なるイレースパワーPEの場合であっても、Epsilonの逆数(ライトパワーPW／イレースパワーPE)が大きくなるにつれて、APCATTもまた同様に大きくなることが確認できる。なお、APCATTとは、ライトパワーPWを決定するためのイレースパワーPEに対するレベルシフト量である。すなわち、Epsilonの逆数とAPCATTとの間には比例関係が成立するのである。以下では、この比例関係を、Epsilonの逆数とAPCATTとを対応づけた直線として表すこととする。

[0053] また、図2の(a)～(d)に示すように、Epsilonの逆数とAPCATTとを対応づけた直線は、如何なるイレースパワーPEの場合であっても、ある一点Xで交差することが確認できる。なお、この一点Xは、Epsilonが1.0、APCATTが0dBの場合を示すものである。すなわち、Epsilonが1.0の場合、ライトパワーPWとイレースパワーPEは同じパワーレベルとなり、このとき、APCATTは、ライトパワー設定部46においてイレースパワーPEを増幅も減衰も行わない0dBとして、イレースパワーPEとは無関係に一意に定まるのである。つまり、交点Xが示す状態は、アッテネータ461や増幅器462の制御特性の影響を受けない場合である。

[0054] さらに、図2の(a)～(d)に示すように、イレースパワーPEが増加する割合に応じて、Epsilonの逆数とAPCATTとを対応づけた直線の傾きも急になることが確認できる

。すなわち、イレースパワーPEと、Epsilonの逆数とAPCATTを対応づけた直線の傾きと、の間には、比例関係が成立するのである。

[0055] <基準直線、交点、交差角変化率の取得>

本発明にかかるEpsilon調整は、Epsilonの逆数とAPCATTとの間に成立する比例関係と、その比例関係を表す直線が如何なるイレースパワーPEの場合であっても必ずある一点Xを通過するという関係と、Epsilonの逆数とAPCATTとを対応づけた直線の傾きとイレースパワーPEとの間に成立する比例関係と、いった規則性を利用する。

[0056] そこで、本発明にかかるEpsilon調整の過程で前述した規則性を同定させるために、例えば、後述するように、任意の2つのイレースパワーPEを決定して、それらのイレースパワーPEを基準とした、Epsilonの逆数とAPCATTとの間の比例関係を表す2本の基準直線をまず求める。そして、その2本の基準直線から、交点Xや、イレースパワーPEと直線の傾きとの比例係数に相当する交差角変化率 $\Delta \theta$ を求めることとする。

[0057] === 基準直線 ===

図3を適宜参照しつつ、図4のフローチャートを用いて、任意の二つのイレースパワーPEそれぞれの場合における、Epsilonの逆数とAPCATTとの間の比例関係を表す2本の基準直線の取得方法について説明する。なお、図4のフローチャートの説明において、説明の都合上、バイアスパワーPBの設定を行わないノンマルチパルス変調方式を採用した場合とする。

[0058] ここで、任意の二つのイレースパワーPEとしては、イレースパワーPEとして規定された範囲内に含まれるパワーレベルを採用することとする。例えば、CD-RWの規格(Orange Book)では、イレースパワーPEは、最小値が7.0mW、最大値が15.0mWとして規定される。よって、任意の二つのイレースパワーPEとしては、7.0mWから15.0mWまでの規定された範囲内のパワーレベルとして、例えば、7.0mWと10.0mWを採用する。このように、イレースパワーPEの規定された範囲内の任意の二つのパワーレベルを採用することで、Epsilon調整を実施するために適切なデータ(直線、交点、交差角変化率)を取得できる。

- [0059] まず、LD20の発光パワーを計測するパワーメータ(不図示)が、LD20から出射されるレーザ光を観測可能な位置に予め配設されていることとする。この状態で、CPU30は、APC処理部44に対して、7.0mWのイレースパワーPEを設定するための基準値Eを指定する(S400)。また、CPU30は、アッテネータ461に対して、所定のAPCATT(A0)に応じた減衰率ATTを指定する(S401)。この結果、イレースパワー設定部45において、イレースパワーPEを7.0mWに設定するための電圧制御信号VEDCが生成されるとともに、ライトパワー設定部46において、電圧制御信号VEDCをAPCATT(A0)分レベルシフトした電圧制御信号VWDCが生成される。
- [0060] スイッチ47では、ライトストラテジ部322からのスイッチ変調信号Smodに基づいて、イレースパワー設定部45において生成された電圧制御信号VEDCと、ライトパワー設定部46において生成された電圧制御信号VWDCが合成されて、変調信号Vmodが生成される。この変調信号Vmodは、LD駆動回路22に供給され、この結果、LD20が駆動される(S402)。
- [0061] このとき、パワーメータは、LD20の発光パワーとして、特に、マーク区間におけるライトパワーPWの一つ目の計測データとして、W0(7.0mW)を取得する(S403)。よって、W0(7.0mW)に対する7.0mWの比率($7.0\text{mW}/W0(7.0\text{mW})$)を算定することで、Epsilonの一つ目のサンプルデータE0(7.0mW)が抽出される(S404)。
- [0062] ここで、Epsilonのサンプルデータが二つ分抽出されてないため(S405:NO)、CPU30は、イレースパワーPEの設定を変更せずに、アッテネータ461に対して、所定のAPCATT(A1)に応じた減衰率ATTを新たに指定する(S401)。そして、イレースパワーPEならびにライトパワーPWが設定されてLD20が駆動される結果(S402)、パワーメータでは、マーク区間におけるライトパワーPWの二つ目の計測データとして、W1(7.0mW)が取得される(S403)。よって、W1(7.0mW)に対する7.0mWの比率($7.0\text{mW}/W1(7.0\text{mW})$)を算定することによって、Epsilonの二つ目のサンプルデータE1(7.0mW)が抽出される(S404)。
- [0063] ここで、Epsilonとして、二つのサンプルデータE0(7.0mW)およびE1(7.0mW)が抽出されたとき(S405:YES)、APCATT対($1/\text{Epsilon}$)の座標軸で定まる異

なる二つの座標データ(E0(7.0mW)、APCATT(A0))と(E1(7.0mW)、APCATT(A1))が得られたことになる。よって、この二つの座標データを直線で結ぶことで、一本目の基準直線(以下、第1の基準直線)が得られる(S406)。

[0064] また、イレースパワーPEが10.0mWの場合も同様な処理が行われることで、Epsilonの二つのサンプルデータ、すなわち、二つの座標データとして、(E0(10.0mW)、APCATT(A0))と(E1(10.0mW)、APCATT(A1))が抽出される。そして、この二つの座標データを直線で結ぶことで、二本目の基準直線(以下、第2の基準直線)が得られる(S406)。

[0065] このように、第1および第2の基準直線は、所定のイレースパワーPEのもとで2つの座標データを抽出するだけで容易に決定できる。また、第1および第2の基準直線を決定することで、交点ならびに交差角変化率は一義的に決定できる。よって、従来の場合のように、複数台の実験用光ディスク装置から得られる膨大な実験データの統計をとって、実験式を得るなどの煩雑な作業が不要となり、本発明にかかるEpsilon調整に必要なデータを容易に取得することができる。

[0066] なお、第1および第2の基準直線のさらなる精度の向上を図りたい場合には、第1および第2の基準直線を、二つを超えた複数の座標データを用いた直線近似によって決定してもよい。

[0067] === 交点、交差角変化率 ===

図5を適宜参照しつつ、図6のフローチャートを用いて、交点ならびに交差角変化率の取得方法について説明する。なお、図6のフローチャートに示す動作の主体は、例えば、パワーメータなどの外部装置が搭載するCPU(不図示)である。

[0068] まず、 $1/\text{Epsilon}$ をX軸、APCATTをY軸とした場合、第1および第2の基準直線をそれぞれつぎの数式1で表すこととする。

[数式1]

$$y = a1 \cdot x + b1 \quad \dots \text{第1の基準直線}$$

$$y = a2 \cdot x + b2 \quad \dots \text{第2の基準直線}$$

[0069] ここで、(x0, y0)を第1および第2の基準直線の交点とする。また、y1は、第1の基準直線における $1/\text{Epsilon}$ がx1のときのAPCATTとし、y2は、第2の基準直線に

における $1/\text{Epsilon}$ が x_1 のときのAPCATTとする。この場合、第1および第2の基準直線の交点 (x_0, y_0) は、つぎの数式2で算定される(S600)。

[数式2]

$$x_0 = (b_2 - b_1) / (a_1 - a_2)$$

$$y_0 = (b_2 - b_1) \cdot a_1 / (a_1 - a_2) + b_1$$

[0070] また、第1および第2の基準直線の交差角 θ_1 は、つぎの数式3で算定される(S601)。

[数式3]

$$\theta_1 = \text{atan}(a_2) - \text{atan}(a_1)$$

[0071] 数式3で算定される θ_1 は、3.0mW(10.0mW−7.0mW)分のイレースパワー P_E に相当するものである。よって、イレースパワー P_E と基準直線の傾きとの比例定数に相当する交差角変化率 $\Delta\theta$ を、数式3で算定される θ_1 をイレースパワー P_E の所定単位で除算することによって算定できる。なお、このイレースパワー P_E の所定単位としては、イレースパワー P_E を調整可能な最小単位(例えば、0.1mW)とすることが好ましい。これによって、イレースパワー P_E の調整感度に応じたきめ細やかなEpsilon調整が可能となる。

[0072] ここで、イレースパワー P_E が0.1mWあたりの交差角変化率 $\Delta\theta$ は、つぎの数式4で算定される(S602)。

[数式4]

$$\Delta\theta = \theta_1 / (10 \cdot (10.0\text{mW} - 7.0\text{mW}))$$

[0073] 以上、このようにして取得された、交点 (x_0, y_0) 、交差角変化率 $\Delta\theta$ が、第1または第2の基準直線のいずれか一方とあわせて、デジタル信号処理回路300に与えられ、メモリ31に記憶されることとなる。

[0074] <Epsilon調整>

図7を適宜参照しつつ、図8のフローチャートを用いて、本発明にかかるデジタル信号処理回路300のEpsilon調整について説明する。なお、図8のフローチャートに示す動作の主体は、特に断らない限り、CPU30とする。また、メモリ31に予め記憶される基準直線は、第1の基準直線とする。さらに、図8のフローチャートの説明において

、説明の都合上、バイアスパワーPBの設定を行わないノンマルチパルス変調方式を採用した場合とする。

- [0075] まず、光ディスク記録を開始すべく、光ディスク装置600が備えるディスク収納部（不図示）に光ディスク100が収納された状態にあることとする。この状態で、バイアスパワー設定部42において設定されたバイアスパワーPBに基づいてLD20が駆動されて、光ディスク100の再生が開始される。この結果、光ディスク100から再生されたATIP情報（CD-RWメディアの場合）もしくはウォブリング情報（DVD±RWメディアの場合）から、光ディスク100の識別データが復号化されてCPU30に対して供給される。
- [0076] このとき、CPU30は、メモリ31から、光ディスク100の識別データに対応づけられたイレースパワーPEの基準値EならびにEpsilon推奨値を読み出すことで、今回のEpsilon調整におけるイレースパワーPE（以下、今回のイレースパワーPe）ならびにEpsilon（以下、今回のEpsilon）を決定する（S800）。
- [0077] また、CPU30は、引き続いて、メモリ31から、第1の基準直線、交点（ x_0 , y_0 ）、交差角変化率 $\Delta \theta$ を読み出す。そして、CPU30は、メモリ31から読み出した、第1の基準直線、交点（ x_0 , y_0 ）、交差角変化率 $\Delta \theta$ をもとに、今回のイレースパワーPeを基準とした、APCATT対 $1/\text{Epsilon}$ の直線（以下、APCATT算定用直線と称する。）を算定する（S801）。
- [0078] ここで、図7を用いて、APCATT算定用直線の算定方法について、詳細に説明する。なお、 $1/\text{Epsilon}$ をX軸、APCATTをY軸とする。
- [0079] まず、APCATT算定用直線と第1の基準直線との間の交差角 θ_2 は、つぎの数式5で算定される。
- [数式5]
- $$\theta_2 = \Delta \theta \cdot 10 \cdot (P_{emW} - 7.0mW)$$
- [0080] ここで、 y_1 は、第1の基準直線における任意の $1/\text{Epsilon}$ である x_1 のときのAPCATTとし、 y_2 は、APCATT算定用直線における $1/\text{Epsilon}$ が前述の x_1 のときのAPCATTとする。よって、今回のイレースパワーPeを基準としたAPCATT算定用直線は、つぎの数式6で算定される。

[数式6]

$$y2 = y0 + ((x1 - x0) \cdot (y1 - y0) + (x1 - x0)^2 \cdot \tan(\theta/2)) / ((x1 - x0) - (y1 - y0) \cdot \tan(\theta/2))$$

[0081] そこで、数式6で表されるAPCATT算定用直線において、 $x1$ には、今回のEpsilonの逆数を代入し、さらに、 $y1$ 、 $y2$ にはその $x1$ に応じた値をそれぞれ代入することで、所望のAPCATT(以下、今回のAPCATT) $y2$ が算定される(S802)。

[0082] この結果、イレースパワー設定部45において、今回のイレースパワー P_e を設定するための電圧制御信号VEDCが生成されるとともに、ライトパワー設定部46において、電圧制御信号VEDCを今回のAPCATT分レベルシフトした電圧制御信号VWDCが生成される(S803)。

[0083] そして、スイッチ47では、ライトストラテジ部322からOPCのライトストラテジに応じたスイッチ変調信号Smodに基づいて、イレースパワー設定部45において生成された電圧制御信号VEDCと、ライトパワー設定部46において生成された電圧制御信号VWDCが合成されて、変調信号Vmodが生成される。この変調信号Vmodは、LD駆動回路22に供給され、この結果、LD20が駆動されてOPC処理が実施される(S804)。そして、OPC処理の終了後、実際の記録データによる記録が開始されるのである(S805)。

[0084] このように、本発明にかかるデジタル信号処理回路300、すなわちレーザパルス制御回路は、従来のEpsilon調整の場合のようにFMD観測値に基づいて何回も繰り返し調整を行うのではなく、Epsilonの逆数とAPCATTとの間に成立する比例関係と、その比例関係を表す直線が如何なるイレースパワー P_e の場合であっても必ずある一点Xを通過するという関係と、Epsilonの逆数とAPCATTとを対応づけた直線の傾きとイレースパワー P_e との間に成立する比例関係と、いった規則性に基づいて、所定のEpsilonに応じたイレースパワー P_e ならびにAPCATT(すなわちライトパワーPW)を計算によって速やかに決定する。この結果、速やかに記録開始が行われることになる。また、従来の場合のようにライトパワーPWの調整に際してFMD21が介在しないため、FMD21の精度の影響を受けなくて済み、Epsilon調整の精度の向上が図れることとなる。

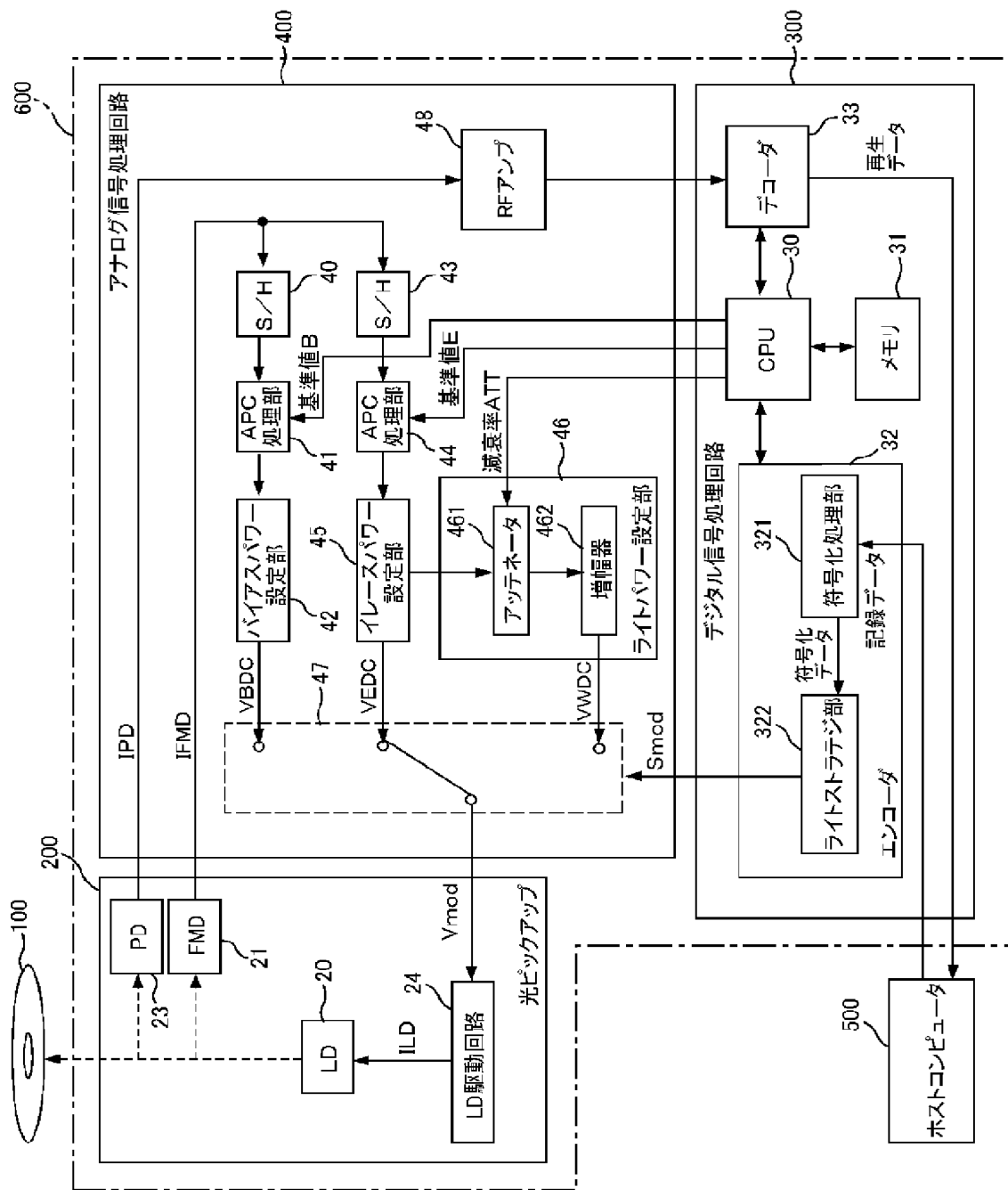
- [0085] また、Epsilon調整において、第1の基準直線または第2の基準直線のいずれか一方と、交点(x_0 , y_0)と、交差角変化率 $\Delta \theta$ と、を用いることで、APCATT算定用直線が一回の演算処理で決定されるので、前述の規則性を速やかに同定させることができ、ひいては、Epsilon調整を速やかに行うことができる。
- [0086] 以上、本発明の例示的なそして現時点で好適とされる実施例を詳細に説明したが、本発明の概念は、種々変更して実施し適用することができ、また付属の請求の範囲は先行技術によって限定されることは別として、種々の変形例を含むものである。

請求の範囲

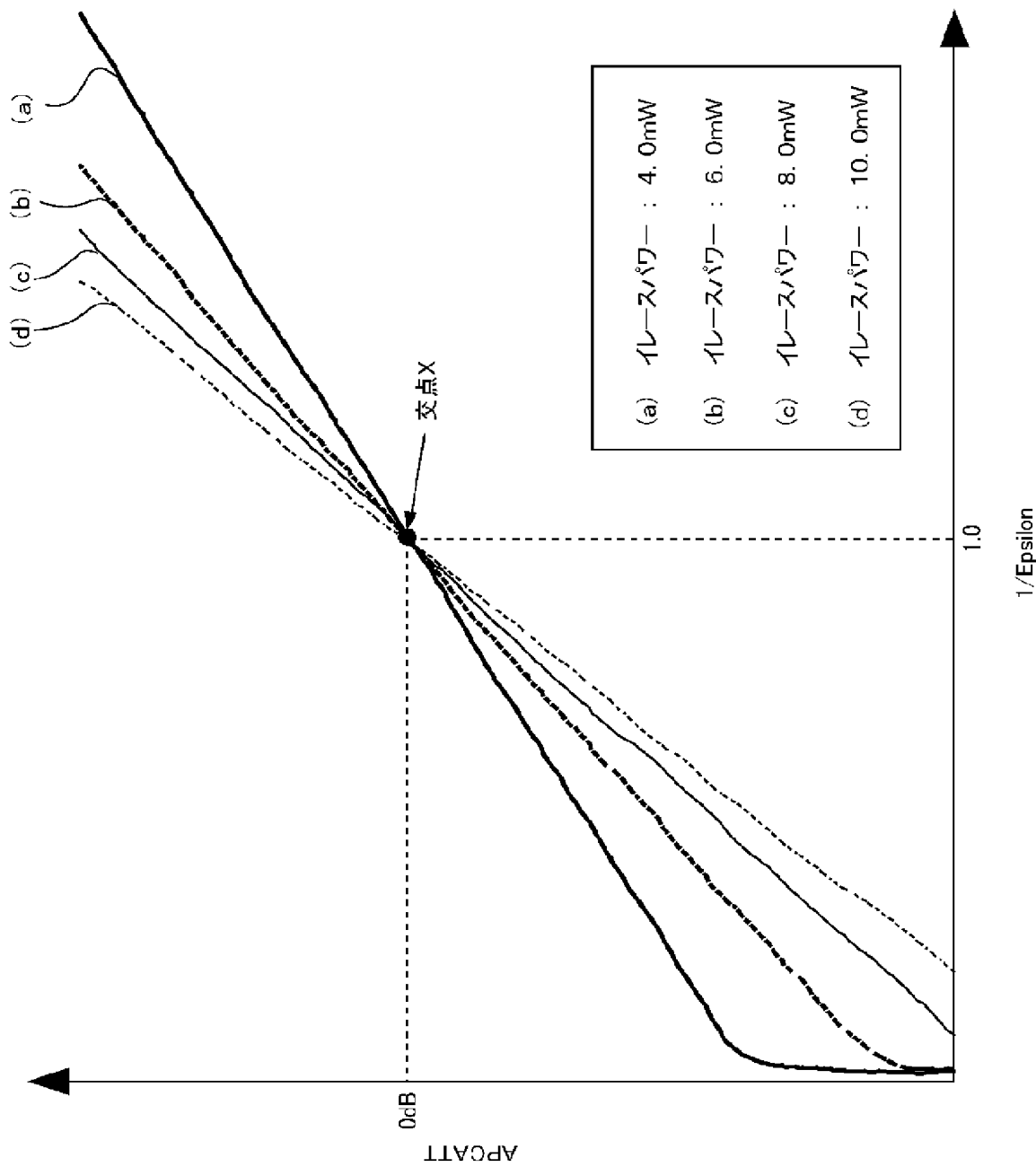
- [1] 光ディスクに記録された情報を消去するためのレーザ素子の第1の発光レベルを設定する第1の発光レベル設定部と、前記光ディスクへ情報を記録するための前記レーザ素子の第2の発光レベルを設定する第2の発光レベル設定部と、を有する制御ユニットと接続され、前記第1および前記第2の発光レベルを有するレーザパルスによって前記レーザ素子が駆動される場合、前記第2の発光レベルに対する前記第1の発光レベルの所定の比率に応じた前記第1および前記第2の発光レベルの設定を、前記第1および前記第2の発光レベル設定部に対して行わせるレーザパルス制御回路であって、
- 前記第1の発光レベルを基準とした、前記第2の発光レベル設定部に対して前記第2の発光レベルの調整を行わせるための操作量と前記比率の逆数との関係が、所定の前記第1の発光レベルの場合に必ずある一点を通過する直線であり、かつ、前記直線と所定の基準直線との間の交差角が前記所定の第1の発光レベルに比例する、との規則性に基づいて、
- 前記光ディスクに応じた前記第1の発光レベルおよび前記比率の逆数に対応づけられた前記操作量を算定し、
- 前記第2の発光レベル設定部に対して前記算定した操作量に応じた前記第2の発光レベルの設定を行わせること、
- を特徴とするレーザパルス制御回路。
- [2] 前記規則性を同定するためのデータを記憶する記憶部を有しており、
- 前記操作量を算定する場合には、前記記憶部に記憶された前記規則性を同定するためのデータを用いること、
- を特徴とする請求項1に記載のレーザパルス制御回路。
- [3] 前記規則性を同定するためのデータを、ある一つの前記直線と、前記ある一点と、前記直線の傾きと前記第1の発光レベルの間の比例係数とし、
- 前記操作量を算定する場合には、前記光ディスクに応じた前記第1の発光レベルおよび前記比率の逆数に対応する前記直線を、前記規則性を同定するためのデータに基づいて決定すること、

- を特徴とする請求項2に記載のレーザパルス制御回路。
- [4] 前記規則性を同定するためのデータを、所定の前記第1の発光レベルのもとで抽出される、前記操作量対前記比率の逆数の座標軸で定まる異なる2つの座標データ、を用いて設定すること、
- を特徴とする請求項2に記載のレーザパルス制御回路。
- [5] 前記光ディスクの識別データごとに対応づけられた前記第1の発光レベルおよび前記比率を記憶する記憶部を有しており、
- 前記操作量を算定する場合には、前記光ディスクから読み出された前記識別データに対応づけられた前記第1の発光レベルおよび前記比率を、前記記憶部から取得すること、
- を特徴とする請求項1に記載のレーザパルス制御回路。
- [6] 前記制御ユニットは、
- 前記レーザ素子の前記第1の発光レベルについての観測レベルと指定レベルとの偏差を減少させるAPC (Automatic Power Control) を実行するAPC処理部と、
- 前記偏差に基づいて前記第1の発光レベルを前記指定レベルに設定する前記第1の発光レベル設定部と、
- 前記設定された第1の発光レベルを、前記第2の発光レベルを設定するための前記操作量である指定レベルシフト量によってレベルシフトしたレベルに、前記第2の発光レベルを設定する前記第2の発光レベル設定部と、を有しており、
- 前記レーザパルス制御回路は、
- 前記第1の発光レベルを調整する場合、前記APC処理部に対して前記指定レベルを指定し、
- 前記第2の発光レベルを調整する場合、前記第2の発光レベル設定部に対して前記指定レベルシフト量を指定すること、
- を特徴とする請求項1に記載のレーザパルス制御回路。

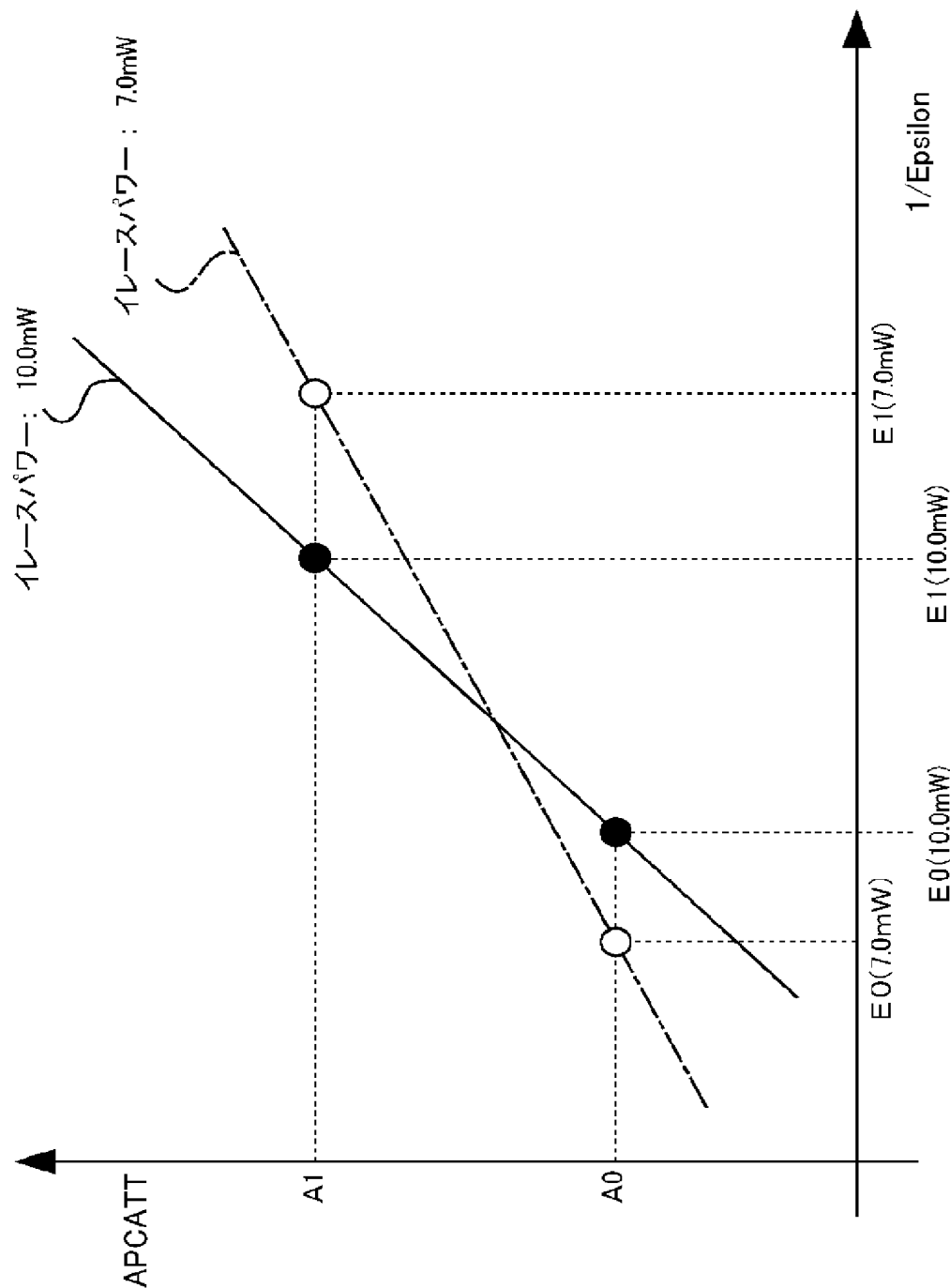
[図1]



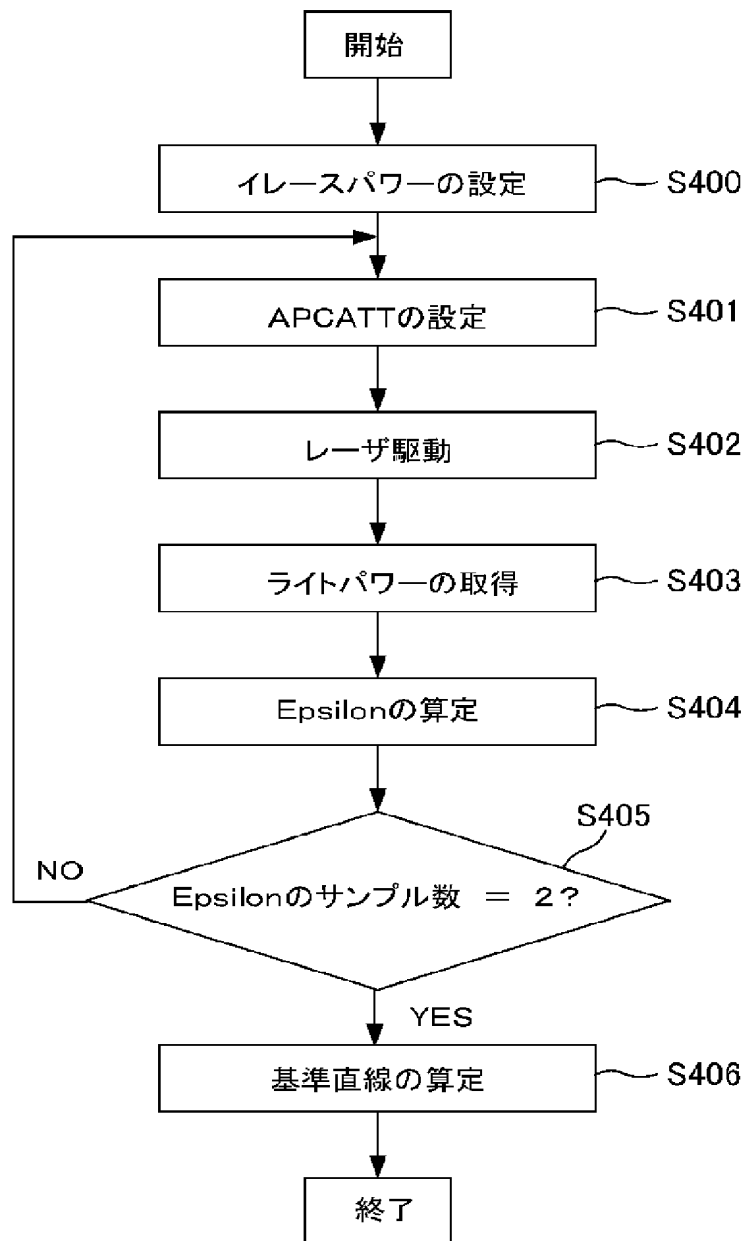
[図2]



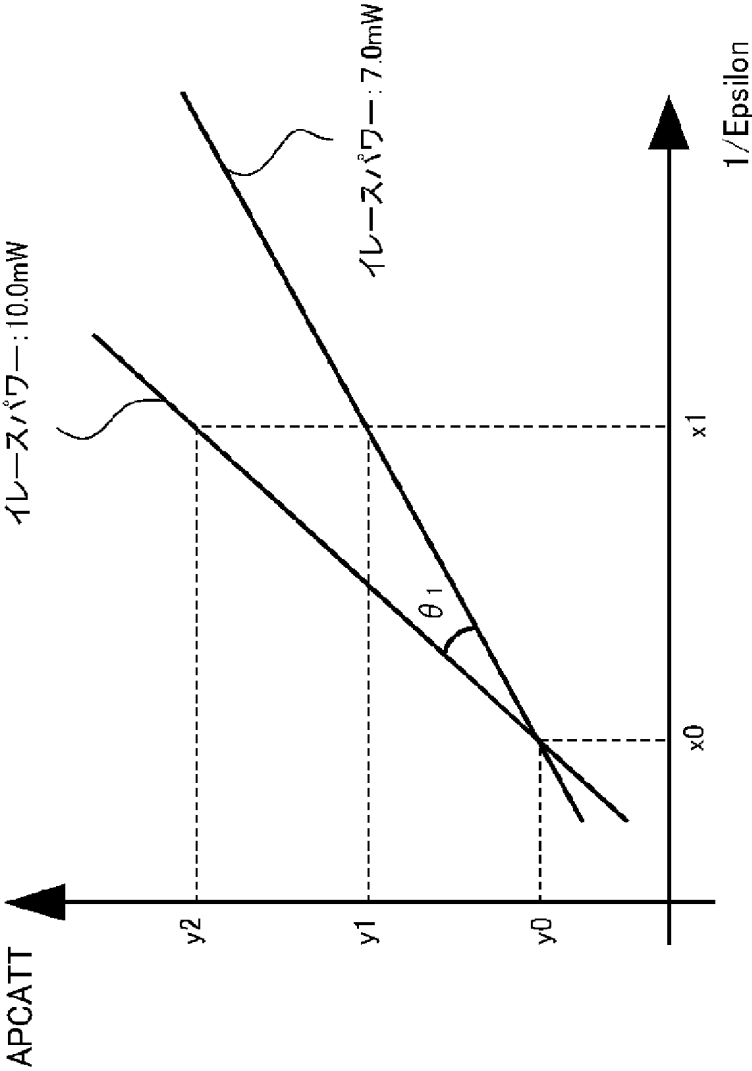
[図3]



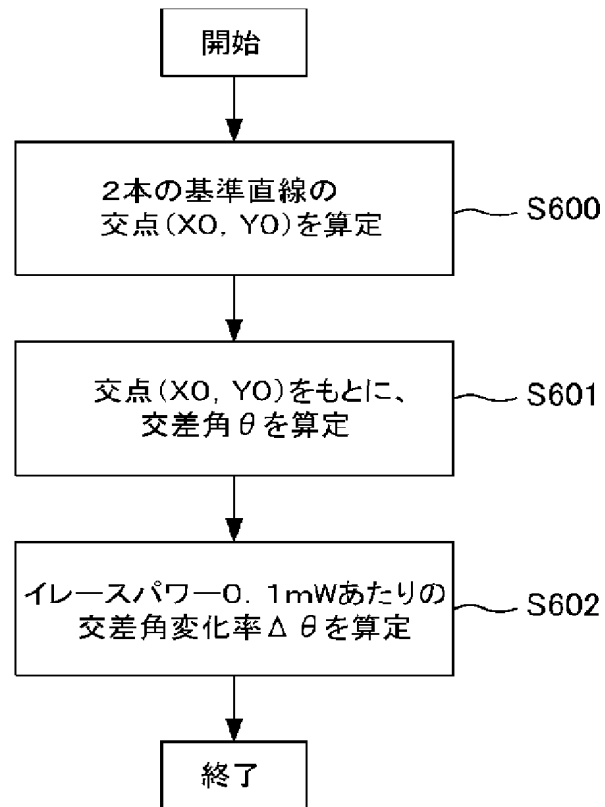
[図4]



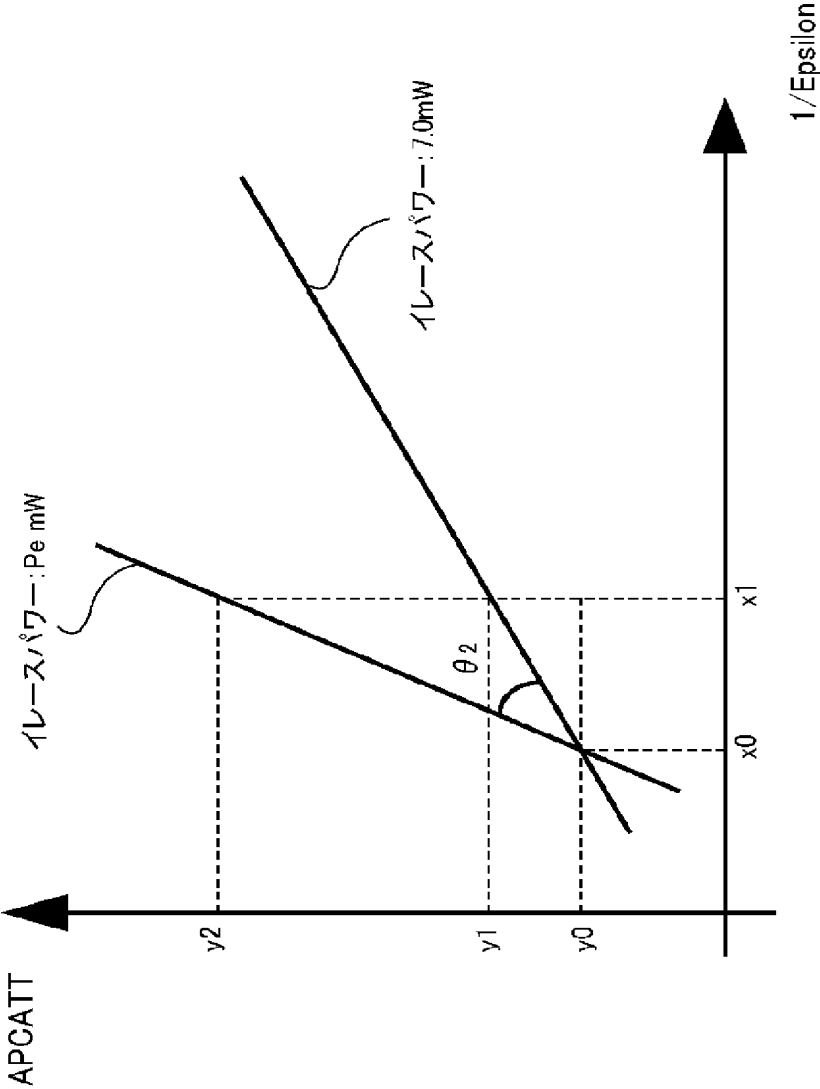
[図5]



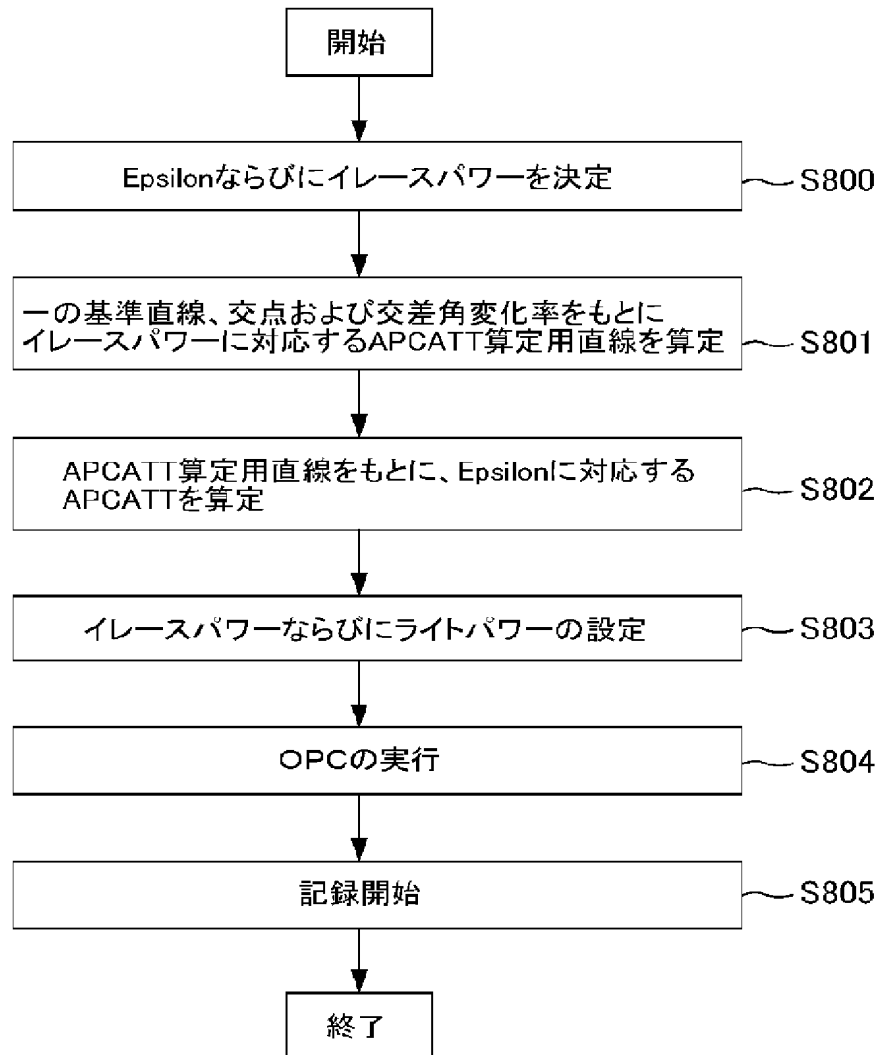
[図6]



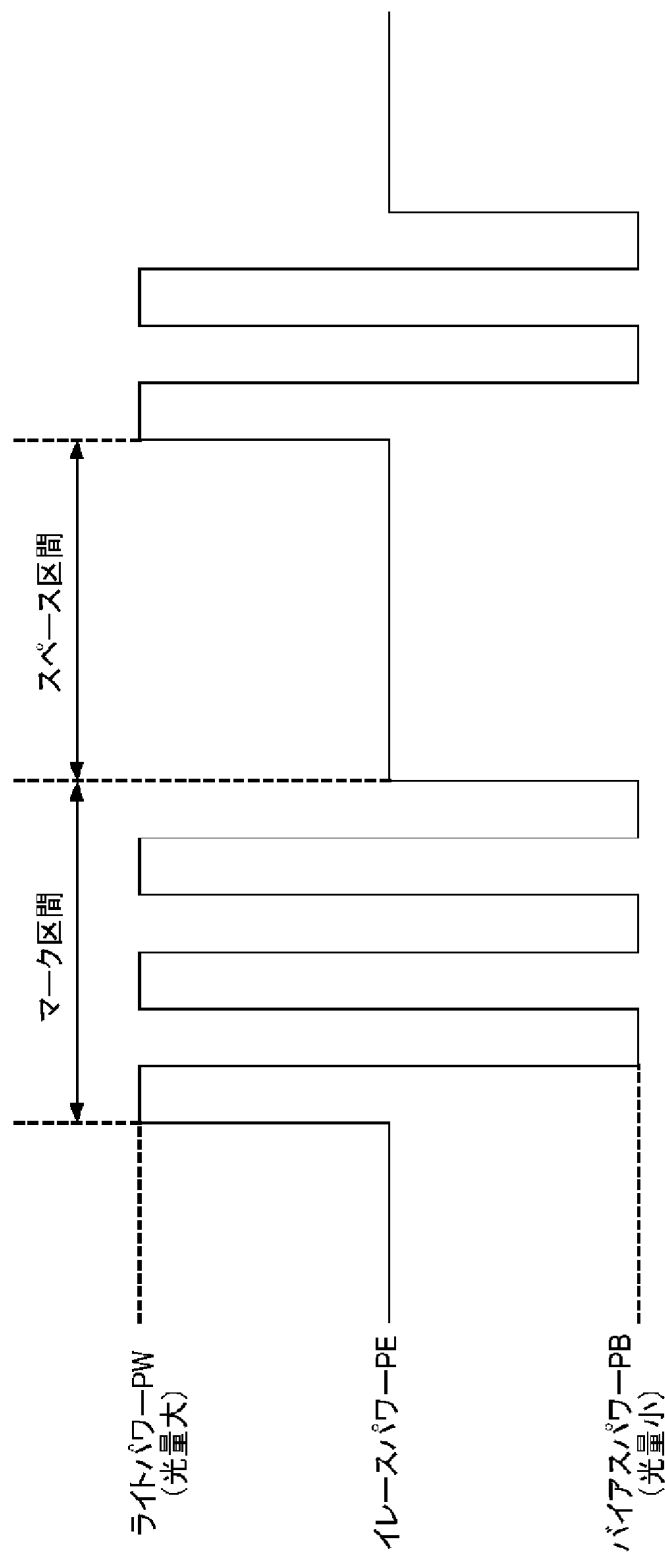
[図7]



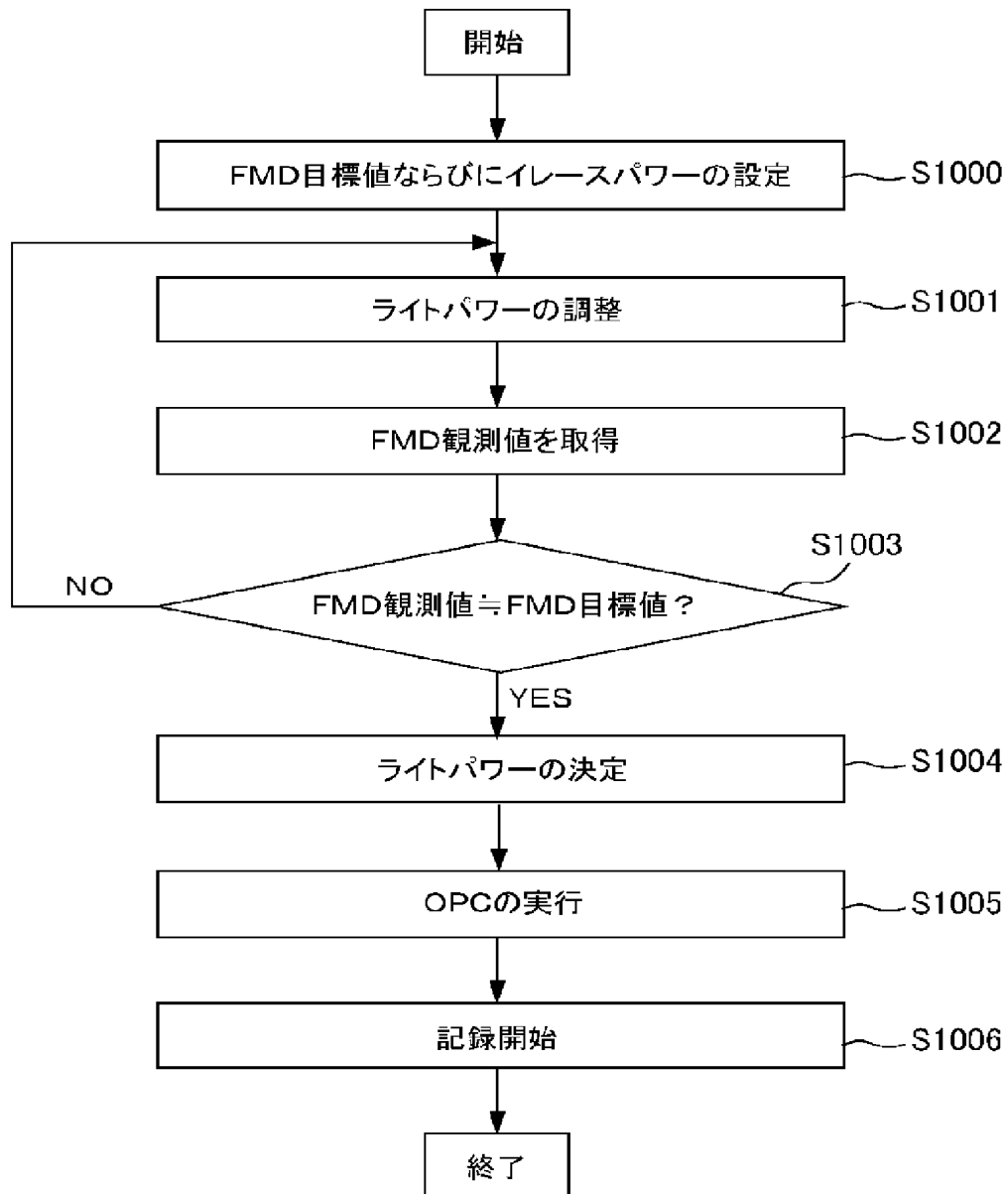
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B7/125, 7/0045

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G11B7/125, 7/0045

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 4-196592 A (Kawasaki Steel Corp.), 16 July, 1992 (16.07.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 2001-34987 A (Ricoh Co., Ltd.), 09 February, 2001 (09.02.01), Full text; Figs. 1 to 10 & US 2002/0018419 A1 | 1-6 |
| A | JP 2001-229561 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 August, 2001 (24.08.01), Full text; Figs. 1 to 8 & US 6683836 B2 & WO 01/59777 A1 | 1-6 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 June, 2005 (30.06.05)

Date of mailing of the international search report
19 July, 2005 (19.07.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/125, 7/0045

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/125, 7/0045

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A | J P 4-196592 A (川崎製鉄株式会社) 1992. 07. 16, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | J P 2001-34987 A (株式会社リコー) 2001. 02. 09, 全文, 第1-10図 & US 2002/0018419 A1 | 1-6 |
| A | J P 2001-229561 A (松下電器産業株式会社) 2001. 08. 24, 全文, 第1-8図 | 1-6 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 06. 2005

国際調査報告の発送日

19. 7. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 信一

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

5Q

9058

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| | & US 6683836 B2 & WO 01/59777 A1 | |